

28.05.99

JP 99/02834 09/485017

日本国特許庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

REC'D 16 JUL 1999

WIPO

EAKU

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1998年 5月29日

出願番号

Application Number:

平成10年特許願第148492号

出願人

Applicant (s):

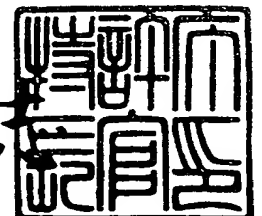
株式会社オーバル

**PRIORITY
DOCUMENT**SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

1999年 6月18日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

山佐 建



出証番号 出証特平11-3042995

【書類名】 特許願

【整理番号】 OVL10-3

【提出日】 平成10年 5月29日

【あて先】 特許庁長官 荒井 寿光 殿

【国際特許分類】 G01F 1/84

【発明の名称】 コリオリ質量流量計

【請求項の数】 3

【発明者】

【住所又は居所】 東京都新宿区上落合3丁目10番8号 株式会社オーバル内

【氏名】 中尾 雄一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都新宿区上落合3丁目10番8号 株式会社オーバル内

【氏名】 白石 泰一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都新宿区上落合3丁目10番8号 株式会社オーバル内

【氏名】 二瓶 覚

【発明者】

【住所又は居所】 東京都新宿区上落合3丁目10番8号 株式会社オーバル内

【氏名】 小林 誠司

【発明者】

【住所又は居所】 東京都新宿区上落合3丁目10番8号 株式会社オーバル内

【氏名】 糸 康

【特許出願人】

【識別番号】 000103574

【氏名又は名称】 株式会社オーバル

【代理人】

【識別番号】 100074848

【弁理士】

【氏名又は名称】 森田 寛

【電話番号】 03-3807-1151

【選任した代理人】

【識別番号】 100108660

【弁理士】

【氏名又は名称】 大川 譲

【電話番号】 03-3807-1151

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012564

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9700488

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 コリオリ質量流量計

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 並列 2 本のフローチューブと、一方のフローチューブを他方のフローチューブに対して互いに反対位相で共振駆動させる駆動装置と、該駆動装置の取付位置に対して左右両側の対称位置に設置されてコリオリの力に比例した位相差を検出する一对の振動検出センサとを備え、前記駆動装置及び一对の振動検出センサがそれぞれコイルとマグネットから構成されるコリオリ質量流量計において、

これら複数のコイル及び複数のマグネットを、それぞれ 2 本のフローチューブに分散配置すると共に、複数のコイルへの配線を分散させたことを特徴とするコリオリ質量流量計。

【請求項 2】 並列 2 本の湾曲管タイプのフローチューブと、一方のフローチューブを他方のフローチューブに対して互いに反対位相で共振駆動させ、前記フローチューブ中央部に取り付けられた駆動装置と、該駆動装置の取付位置に対して左右両側の対称位置のフローチューブに設置されてコリオリの力に比例した位相差を検出する一对の振動検出センサとを備え、前記駆動装置及び一对の振動検出センサがそれぞれコイルとマグネットから構成されるコリオリ質量流量計において、

前記駆動装置のコイルを一方のフローチューブに、かつ駆動装置のマグネットを他方のフローチューブに取付け、

前記一对の振動検出センサのそれぞれのマグネットを前記一方のフローチューブに、かつ一对の振動検出センサのそれぞれのコイルを前記他方のフローチューブに取付けたことを特徴とするコリオリ質量流量計。

【請求項 3】 前記フローチューブ中央部に取り付けられた前記駆動装置に先端面を対向させると共に配線のための電線を内部に挿通した支柱を設け、該支柱の先端面から前記一方のフローチューブに向けた第 1 のフレキシブルプリント板により前記駆動装置のコイルに接続し、かつ前記支柱の先端面から前記他方のフローチューブに向けた第 2 のフレキシブルプリント板により、前記一对の振動検

出センサのコイルからフローチューブ表面上を沿わせられた配線に、前記フローチューブ中央部で各フローチューブの振動中心に対してほぼ対称にたわませて接続した請求項 2 に記載のコリオリ質量流量計。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、コリオリ質量流量計に関し、特に、並列 2 本のフローチューブを用いるタイプのコリオリ質量流量計のコイルとマグネットの配置に関する。

【0002】

【従来の技術】

被測定流体の流通する流管の一端又は両端を支持し、該支持点回りに流管を該流管の流れ方向と垂直な方向に振動したとき、流管（以下振動が加えられるべき流管を、フローチューブという）に作用するコリオリの力が質量流量に比例することを利用した質量流量計（コリオリ質量流量計）は周知である。このコリオリ質量流量計におけるフローチューブとしての形状は、湾曲管と直管とに大別される。

【0003】

直管式のコリオリ質量流量計は、両端を支持された直管の中央部直管軸に垂直な方向に振動したとき、直管の支持部と中央部との間でコリオリの力による直管の変位差、即ち位相差信号として質量流量を検知する。このような直管式のコリオリ質量流量計は、シンプル、コンパクトで堅牢な構造を有しているものの、高い検出感度を得ることができない。

【0004】

これに対して、湾曲管方式のものはコリオリの力を有効に取り出すための形状を選択できる面で高感度の質量流量検出ができる。そして、この湾曲測定管をより効率よく駆動するために、測定流体を流す湾曲管を、並列 2 本の構成とすることも公知である。

【0005】

図 7 は、このような従来の並列 2 本湾曲管型のコリオリ質量流量計の概念図で

ある。図示のように、フローチューブ 1、2 は、2 本の並列 U 字管によって構成され、かつ内部に分岐部及び合流部を有するマニフォールド 25 に結合されている。測定流体は、入口側で 2 本のフローチューブ 1、2 に等しく分岐され、そしてフローチューブ 1、2 の出口側で、合流する。このように、2 本の流体に等しく測定流体を流すことにより、流体の種類が変わっても、温度の変動があっても、常に 2 本のフローチューブ 1、2 の固有振動数を等しくすることができ、これによって、効率よく安定に駆動することができると共に、外部振動や温度影響の無いコリオリ質量流量計を構成できることが知られている。

【0006】

このような並列 2 本の湾曲管から成るフローチューブ 1、2 を中央部で駆動する駆動装置 15 は通常、コイルとマグネットから構成されている。駆動装置のコイルは、2 本のフローチューブ 1、2 の内の一方に、またマグネットは、他方のフローチューブに取り付けられて、この 2 本のフローチューブ 1、2 を互いに反対位相で共振駆動している。また、一对の振動検出センサ 16、17 が、コイルとマグネットから構成されて、駆動装置 15 の取付位置に対して左右両側の対称位置に設置され、コリオリの力に比例した位相差を検知している。このセンサのコイルとマグネットもまた、一方のフローチューブにコイルが、そして他方のフローチューブにマグネットが取付具を介して別々に取り付けられている。

【0007】

これら駆動装置 15、及び一对の振動検出センサ 16、17 に対して、配線が必要とするのは、コイルのみであり、マグネットに配線は必要としない。コイルを取り付けたフローチューブのみに、その表面に配線がはわせられていた。しかし、従来のコリオリ質量流量計は、このような配線が、フローチューブの振動に及ぼす影響を考慮したものではなく、一方のフローチューブに、駆動装置 15 及び一对の振動検出センサ 16、17 のそれぞれのコイルを集中して取り付けていた。配線の質量及び張力が及ぼす影響はコイルを取り付けたチューブのみに集中し、そのため、2 本のフローチューブのバランスが悪くなり、コリオリ質量流量計の性能に悪影響を及ぼしていた。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

そこで、本発明は、かかる問題点を解決するために、駆動装置及び一对のセンサの各コイルを、2本のフローチューブに分散させ、同時に配線による影響を分散させて、2本のフローチューブのバランスを保ち、コリオリ質量流量計の性能への悪影響を軽減させることを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明のコリオリ質量流量計は、並列2本の湾曲管タイプのフローチューブ1, 2を備えている。その一方のフローチューブを他方のフローチューブに対して互いに反対位相で共振駆動させ、フローチューブ中央部に取り付けられた駆動装置15と、この駆動装置の取付位置に対して左右両側の対称位置に設置されてコリオリの力に比例した位相差を検出する一对の振動検出センサ16, 17とを備え、この駆動装置及び一对の振動検出センサがそれぞれコイルとマグネットから構成されている。

【0010】

駆動装置のコイル3は一方のフローチューブ1に、かつ駆動装置のマグネット6は他方のフローチューブ2に取付けると共に、一对の振動検出センサのそれぞれのマグネット7, 8を、前記駆動装置のコイル3を取り付けた一方のフローチューブ1に、かつ一对の振動検出センサのそれぞれのコイル4, 5を他方のフローチューブ2に取付けたものである。このように、駆動装置及び一对のセンサの各コイルを、2本のフローチューブに分散させ、同時に配線による影響を分散させたことにより、2本のフローチューブのバランスを保つことができる。

【0011】

また、本発明のコリオリ質量流量計は、フローチューブ中央部に取り付けした駆動装置15に先端面を対向させると共に配線のための電線を内部に挿通した支柱10を設け、該支柱10の先端面から第1のフレキシブルプリント板12により前記駆動装置のコイル3に接続し、かつ第2のフレキシブルプリント板13により、一对の振動検出センサのコイル4, 5からフローチューブ表面上を沿わせられた配線（テフロン線14）に、フローチューブ中央部で各フローチューブの振

動中心に対してほぼ対称にたわませて接続している。このように、特に、フレキシブルプリント板を用いて、2本のフローチューブのそれぞれに分割配線したために、フローチューブへの影響を分散できるだけでなく、フレキシブルプリント板の幅を狭くして、さらに、フレキシブルプリント板のフローチューブへの影響を最少かつ同一にすることができる。

【0012】

【発明の実施の形態】

本発明は、並列2本のフローチューブを用いるタイプのコリオリ質量流量計に等しく適用することができるが、以下、並列2本の湾曲管タイプの中でも、特に門形タイプに属するコリオリ質量流量計を例にとって説明する。

【0013】

図1～図6は、本発明を適用するコリオリ質量流量計の一例を示す図であり、図1は、並列2本の湾曲管タイプのフローチューブを垂直面内に取り付けて、その正面から見た場合の図である。図2は、コリオリ質量流量計を上側から（図1の上側から）見た図であり、そのA部及びB部詳細は、図4に示している。図3は、図1の中央で切断した断面図であり、そのC部詳細は、図5に示している。図6は、図5に示したラインD-D方向から見たD-D矢視図である。

【0014】

ここに例示したコリオリ質量流量計は、本発明の特徴とする駆動装置15及び一对の振動検出センサ16、17のコイルとマグネットの配置及び配線を除いて、通常の構成のものである。フローチューブ1、2は、門形に湾曲した同一形状の湾曲管であり、各々の両端部は、測定流体流路を形成するようにマニフォールド25と接続されている。マニフォールド25は、外部配管接続部側に接続フランジ18、19を有し、これを介して配管接続され、かつ内部入口側には流入流体を2本のフローチューブ1、2に等しく分岐する分岐部、及び内部出口部には2本のフローチューブ1、2からの流体を合流する合流部が設けられている。また、フローチューブ1、2の両端近傍には、音叉状に駆動したとき振動の節部を形成させるための基板27が設けられ、さらに、フローチューブ1、2が並列に維持されるように相互固着されている。

【0015】

従来技術に関して図7を参照して説明したのと同様に、測定流体は、フランジ18を通り、入口側で2本のフローチューブ1、2に等しく分岐され、そしてフローチューブ1、2の出口側で、合流する。駆動装置15は、このような2本並列の湾曲管から成るフローチューブ1、2の中央部で、2本のフローチューブ1、2を互いに反対位相で共振駆動している。一对の振動検出センサ16、17は、駆動装置15の取付位置に対して左右両側の対称位置に設置され、コリオリの力に比例した位相差を検知している。

【0016】

また、駆動装置15及び一对の振動検出センサ16、17が、それぞれコイルとマグネットから構成される点でも、図7の従来技術と相違するものではないが、図1～図6に例示したコリオリ質量流量計は、それらの配置及び配線に特徴を有している。図中、10は、駆動装置15及び一对の振動検出センサ16、17への配線、及び温度センサへの配線のための支柱であり、20は、温度センサへの配線を例示している。この支柱10は、その先端面が駆動装置15に対向するように、基台26に支持されると共に、マニフォールド25を貫通している。なお、駆動装置15及び一对の振動検出センサ16、17の各コイルを、2本のフローチューブに分散させ、同時に配線による影響を分散させることは、支柱10を用いることなく、例えば、配線をフローチューブの表面上を沿わせてフローチューブの入口側及び出口側の方に持ってくるにより可能であるが、この支柱10を用いることにより、より確実に配線の影響を分散させることができる。

【0017】

駆動装置15は、図2のA部詳細を示す図4、或いは図3のC部詳細を示す図5に見られるようにフローチューブの入口側と出口側の中央部において、駆動装置コイル3が、一方のフローチューブ1に、駆動装置マグネット6が他方のフローチューブ2にそれぞれ取付具を介して取り付けられている。駆動装置コイル3への配線は、はんだ付部22ではんだ付けされたフレキシブルプリント板12を介して、かつ支柱10内の配線を介して、このコリオリ質量流量計外部に接続される。フレキシブルプリント板自体は周知のものであり、ここでは、特に図6に

見られるように、配線用の銅箔をポリイミドフィルムで挟んだ所定幅のものをを用いた。

【0018】

一对の振動検出センサ16、17は、図2に示したB部の詳細図を示す図4に見られるように、一方のフローチューブ1に、検出センサマグネット7が、他方のフローチューブ2に検出センサコイル4がそれぞれ取付具を介して取り付けられている。即ち、前述の駆動装置のコイル3を取り付けた一方のフローチューブ1に、検出センサのマグネット7を、駆動装置のマグネット6を取り付けた他方のフローチューブ2に、検出センサのコイル4を取り付けている。

【0019】

一对の検出センサのコイル4、5への配線は、特に図4のB部詳細図に示されるように、はんだ付部21ではんだ付けされ、かつフローチューブ2の表面上をはわせられたテフロン線14（銅線又は銅箔をテフロンで被覆したもの）を介して行われる。このテフロン線14は、駆動装置15の取付位置に対して左右両側の対称位置のフローチューブに設置されている振動検出センサのコイル4、5から、中央の支柱10の方に向けて、フローチューブ2の表面上をはわせられ、中央部に至って、左右のテフロン線14を一体にしてフレキシブルプリント板13に接続され（図5）、支柱内配線を介してコリオリ質量流量計外部に配線される。図5及び図6に示すように、このフレキシブルプリント板13は、駆動装置コイル3への配線のためのフレキシブルプリント板12と対をなすように剛性と形状をほぼ同一にし、フローチューブ1、2に対する質量等の影響を最少かつ同一になるように略対称に構成されている。支柱10の先端面を示す図6において、左側のフレキシブルプリント板12は、駆動装置コイル3への配線のためのものであり、かつ右側のフレキシブルプリント板13は、一对の振動検出センサコイル4、5への配線のためのものである。その他に、支柱10を通して配線される温度センサ用の配線端子が例示されている。

【0020】

【発明の効果】

本発明は、駆動装置及び一对のセンサの各コイルを、2本のフローチューブに

分散させ、同時に配線による影響を分散させたことにより、2本のフローチューブのバランスを保ち、コリオリ質量流量計の性能への悪影響を軽減させることができるという効果を生じる。

【0021】

特に、フローチューブから支柱に渡す配線のためのフレキシブルプリント板の剛性と形状をほぼ同一にして、2本のフローチューブのそれぞれに分割したために、フレキシブルプリント板のフローチューブへの影響を分散できるだけでなく、フレキシブルプリント板の幅を狭くすることができ、これによってフレキシブルプリント板のフローチューブへの影響を最少かつ同一にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明を適用するコリオリ質量流量計の一例を示す図であり、並列2本の湾曲管タイプのフローチューブを垂直面内に取り付けて、その正面から見た場合を示している。

【図2】

図1に示したコリオリ質量流量計を上側から見た図である。

【図3】

図1に示したコリオリ質量流量計を中央で切断した断面図である。

【図4】

図2に示したA部及びB部詳細を示す図である。

【図5】

図3に示したC部詳細を示す図である。

【図6】

図5に示したラインD-D方向から見たD-D矢視図である。

【図7】

従来の並列2本湾曲管型のコリオリ質量流量計の概念図である。

【符号の説明】

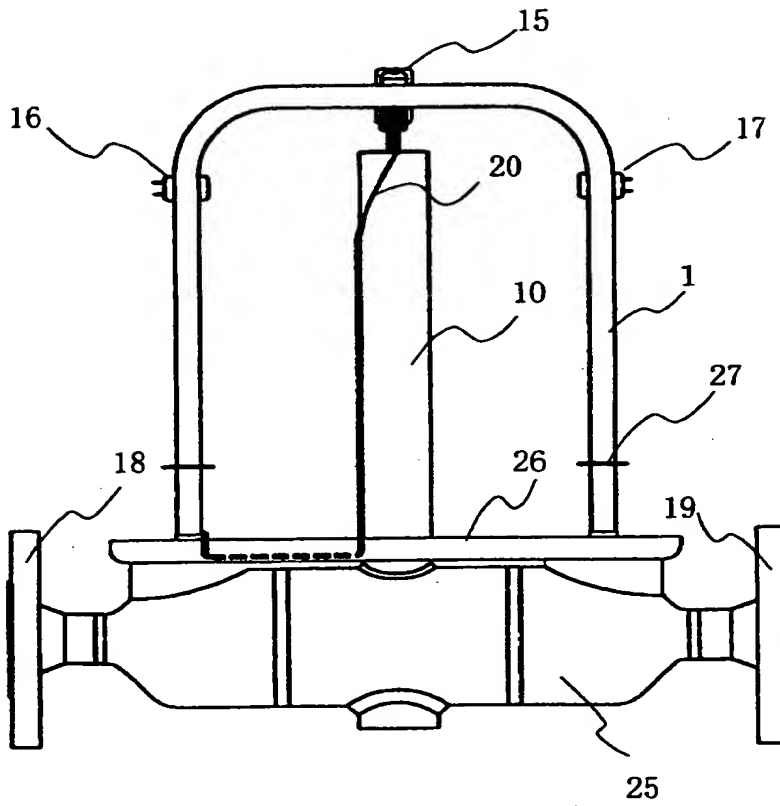
- 1 フローチューブ
- 2 フローチューブ

- 3 駆動装置コイル
- 4 検出センサコイル
- 5 検出センサコイル
- 6 駆動装置マグネット
- 7 検出センサマグネット
- 8 検出センサマグネット
- 10 支柱
- 12 フレキシブルプリント板
- 13 フレキシブルプリント板
- 14 テフロン線
- 15 駆動装置
- 16 振動検出センサ
- 17 振動検出センサ
- 18 フランジ
- 19 フランジ
- 20 温度センサ線
- 21 はんだ付部
- 22 はんだ付部
- 25 マニフォールド
- 26 基台
- 27 基板

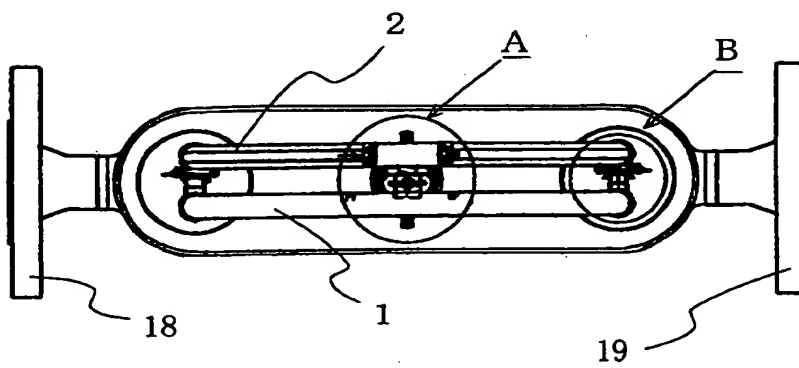
【書類名】

図面

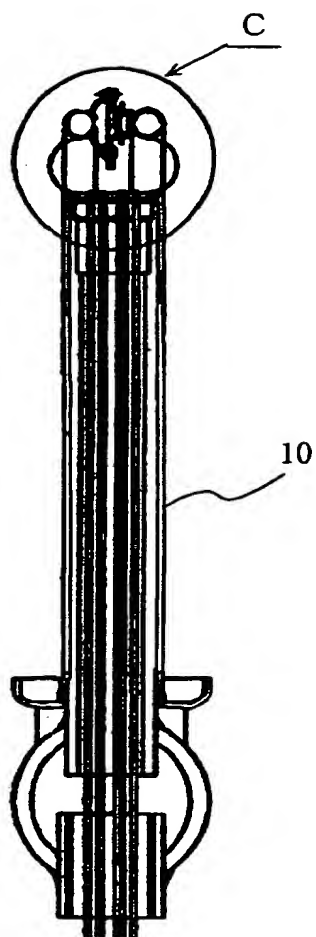
【図 1】



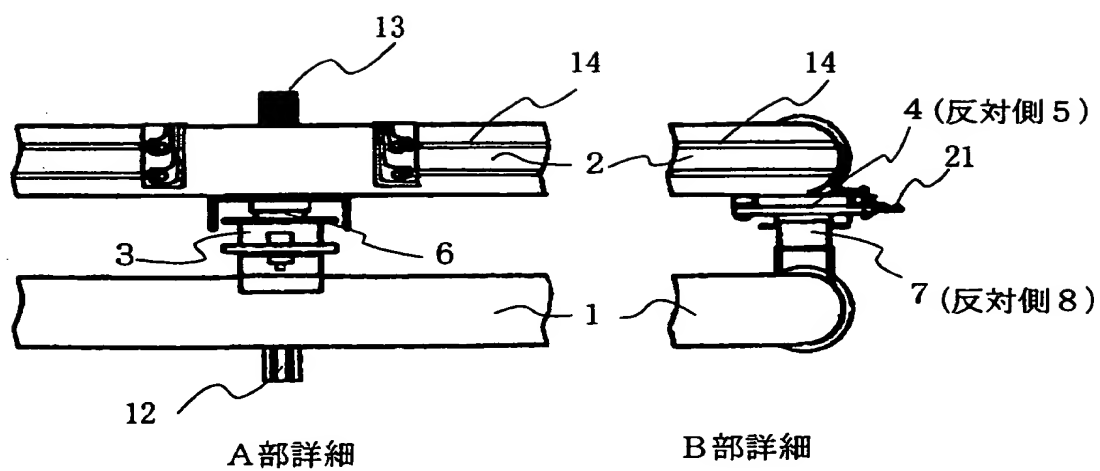
【図 2】



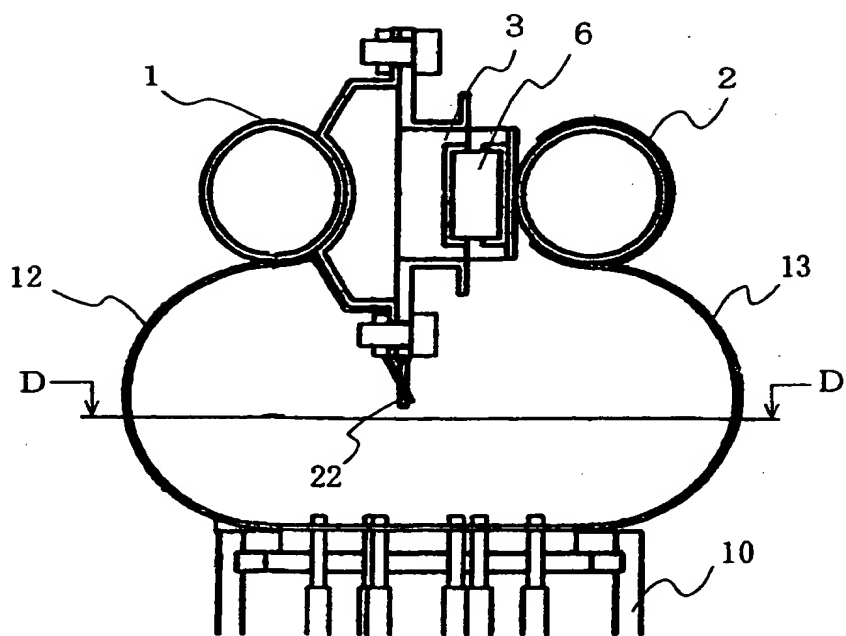
【図 3】



【図 4】

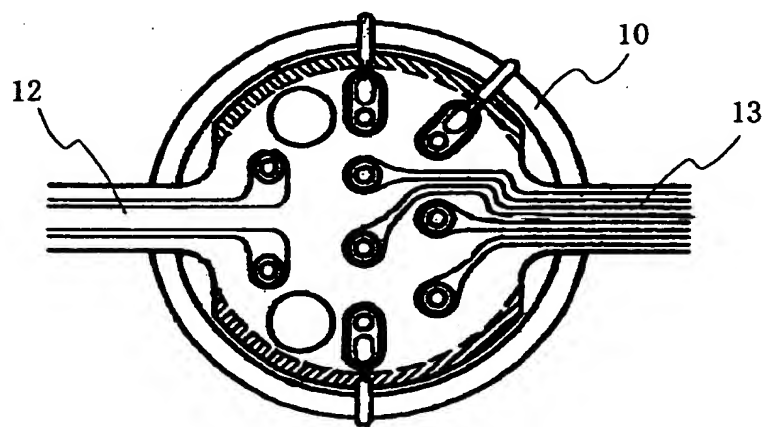


【図 5】

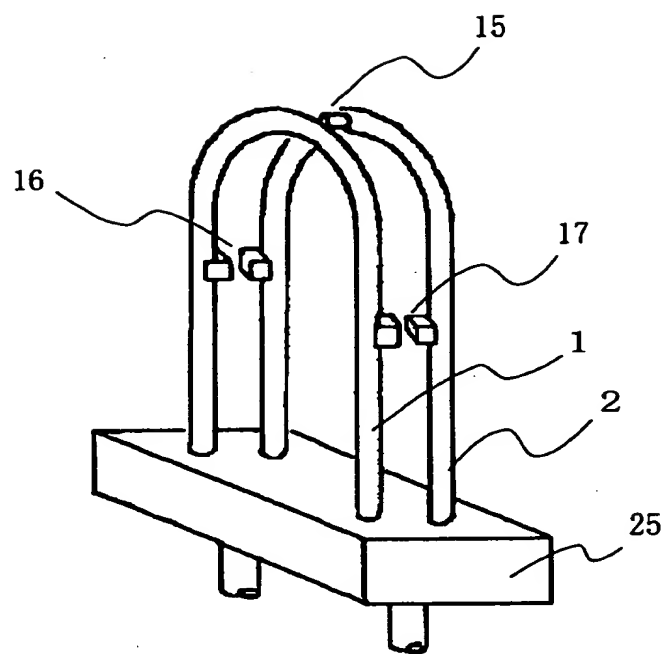


C部詳細

【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は、駆動装置及び一对のセンサの各コイルを、2本のフローチューブに分散させ、同時に配線による影響を分散させて、2本のフローチューブのバランスを保ち、コリオリ質量流量計の性能への悪影響を軽減させることを目的としている。

【解決手段】 本発明のコリオリ質量流量計は、並列2本の湾曲管タイプのフローチューブ1, 2を備えている。駆動装置のコイル3は一方のフローチューブ1に、かつ駆動装置のマグネット6は他方のフローチューブ2に取付けると共に、一对の振動検出センサのそれぞれのマグネット7, 8を、前記駆動装置のコイル3を取り付けた一方のフローチューブ1に、かつ一对の振動検出センサのそれぞれのコイル4, 5を他方のフローチューブ2に取付けたものである。このように、駆動装置及び一对のセンサの各コイルを、2本のフローチューブに分散させ、同時に配線による影響を分散させたことにより、2本のフローチューブのバランスを保つことができる。

【選択図】 図1

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】
【識別番号】 000103574
【住所又は居所】 東京都新宿区上落合3丁目10番8号
【氏名又は名称】 株式会社オーバル
【代理人】 申請人
【識別番号】 100074848
【住所又は居所】 東京都荒川区西日暮里5丁目11番8号三共セントラルプラザビル5階
【氏名又は名称】 森田 寛
【選任した代理人】
【識別番号】 100108660
【住所又は居所】 東京都荒川区西日暮里5丁目11番8号三共セントラルプラザビル5階
【氏名又は名称】 大川 譲

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000103574]

1. 変更年月日 1993年10月13日

[変更理由] 名称変更

住 所 東京都新宿区上落合3丁目10番8号

氏 名 株式会社オーバル

